Aus dem Anatomischen Institut der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. med. et phil. G. Wolf-Heidegger
Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. K. S. Ludwig

Wird bei der Geburtsplacenta des Menschen die Basalplatte von Trophoblastzellen oder Zellen mütterlicher Herkunft überzogen?

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Adam Wanner

von Schleitheim (SH)

19 66

VERLAG VON S. KARGER IN BASEL

Von der Medizinischen Fakultät Basel
genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. K. S. Ludwig

Tag der Promotion: 10. Juni 1966

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Erschienen in «Acta Anatomica» Vol. 63, Nr. 4, pp. 545–558 (1966)

Acta anat. *63:* 545–558 (1966)

Aus dem Anatomischen Institut der Universität Basel, Schweiz
Vorsteher: Prof. Dr. med. et phil. G. Wolf-Heidegger

WIRD BEI DER GEBURTSPLACENTA DES MENSCHEN DIE BASALPLATTE VON TROPHOBLASTZELLEN ODER ZELLEN MÜTTERLICHER HERKUNFT ÜBERZOGEN?*

Von ADAM WANNER

Einleitung

Der intervillöse Raum der menschlichen Placenta wird nach den Auffassungen von *Langhans* [1901] und *Grosser* [1909, 1925 a, 1952], denen sich die meisten Autoren angeschlossen haben (vgl. *Spee* [1915], *Stieve* [1942] und *Ortmann* [1959]), allseitig von kindlichem Gewebe, d. h. von Trophoblastabkömmlingen, ausgekleidet. Für die auf der Basalplatte liegenden Trophoblastderivate hat der *Langhans*-Schüler *Mertens* [1894], der als erster diese Verhältnisse genauer beschrieben hat, den Ausdruck «serotinales (= basales) Ektoderm» geprägt. *Siegenbeek van Heukelom* [1898] führte den Namen «Trophoblastschale» für die Trophoblastderivate ein, da diese sozusagen eine Schale um das mütterliche Blut im intervillösen Raum bilden. Dieser Begriff ist von vielen späteren Forschern übernommen worden (vgl. *Langhans* [1901], *Grosser* [1909, 1925 a, 1952], *Spee* [1915]). Das basale Ectoderm bildet die äußere Wand der Trophoblastschale. Einzelne Stellen der Trophoblastschale können während des Alterungsprozesses der Placenta infolge fibrinoider Degeneration (*Grosser* [1909, 1925 b]) durch das sogenannte Placentarfibrinoid ersetzt werden. Dadurch entstehen nach *Grosser* [1909, 1925 b] unter anderem der Langhanssche Fibrinoidstreifen an der Membrana chorii (*Langhans* [1877]) und der Rohrsche Fibrinoidstreifen auf der Basalplatte (*Rohr* [1889]). Nun wird aber in der geburtsreifen Placenta die Basalplatte in größerem Ausmaß von einer endothelartigen Zellage bedeckt, die von den Anhängern der Trophoblastschalentheorie als Derivat des Trophoblasten aufgefaßt wird, trotzdem sie keine Ähnlichkeit mit dem Syncytiotrophoblasten aufweist. So schreibt *Stieve* [1942, p. 133]: «Dagegen findet man in den letzten Monaten der Schwangerschaft sehr häufig Stellen, an denen die Basalplatte gegen den intervillösen Raum zu von einer zusammenhängenden Lage abgeplatteter Zellen überzogen wird. Diese Gebilde lassen keine Zellgrenzen erkennen, es handelt sich offenkundig um eine besondere Form des Syncytiums.» Die Lagebeziehungen dieser abgeplatteten Zellen zum Rohrschen Fibrin werden von *Stieve* [1942] nicht näher beschrieben.

---

* Die Arbeit wurde auf Anregung und unter Leitung von Prof. Dr. *K. S. Ludwig* durchgeführt.

Einige weitere Autoren sind im Gegensatz zu den Anhängern der Trophoblastschalentheorie der Auffassung, daß die Basalplatte mit ihren Deciduazellen direkt, ohne von irgendeiner aus fetalen Elementen stammenden Zellage bedeckt zu sein, an den intervillösen Raum grenzt; ausgenommen sind nur diejenigen Stellen, an welchen Haftzotten verankert sind (*Heinz* [1888], *Gottschalk* [1891], *Ludwig* [1959a]). Seit den Untersuchungen von *Singer* und *Wislocki* [1948], *Busanny-Caspari* [1952] sowie *Jobst* [1955] weiß man, daß das sogenannte Placentarfibrinoid mit dem aus dem Blut stammenden Fibrin identisch ist und deshalb als Placentarfibrin bezeichnet werden muß (vgl. *Ortmann* [1959], *Ludwig* [1959a]). Auf der nackt an den intervillösen Raum anstoßenden Oberfläche der Decidua basalis schlägt sich allmählich aus dem mütterlichen Blut Fibrin nieder und bildet auf diese Art und Weise den Rohrschen Fibrinstreifen. Eigenartigerweise findet sich die Lage von abgeplatteten endothelähnlichen Zellen immer über dem Rohrschen Fibrin gegen den intervillösen Raum hin (*Ludwig* und *Wanner* [1964]).

Es stellt sich nun die Frage, woher eigentlich diese endothelartigen Zellen stammen, welche die Basalplatte gegen den intervillösen Raum hin bedecken. Eine Möglichkeit bestände darin, daß sich der Syncytiotrophoblast von den Haftzotten her über das Rohrsche Fibrin ausbreiten würde. Eine zweite Möglichkeit, die im Vergleich zu den bei der Arteriosklerose sich abspielenden Vorgängen in Betracht gezogen werden muß, wäre im Auswachsen von Endothelzellen aus den Mündungen der mütterlichen Uteroplacentargefäße über das Rohrsche Fibrin gegeben. Denn nach der heute geltenden Ansicht beginnt die Arteriosklerose mit einer Abscheidung von Fibrin auf der geschädigten Gefäßwand; sekundär werden diese wandständigen, mikroskopisch kleinen Thromben von den anstoßenden, nicht geschädigten Endothelzellen überwachsen (*Duguid* [1955], *Adams* [1964]).

Wir haben uns daher die Aufgabe gestellt, diese Frage an den Basalplatten des uns zur Verfügung stehenden Placentamaterials abzuklären. Dabei haben wir neben rein morphologischen Kriterien auch das Vorkommen der Geschlechtschromatinkörperchen in den Kernen von mütterlichen Zellen (vgl. *Klinger* [1957], *Klinger* und *Ludwig* [1957], *Bühler* [1964]) herangezogen, um die gestellte Frage eindeutig beantworten zu können.

Material und Technik

Für unsere Untersuchungen stand uns einerseits das von *Brettner* [1964] und *Bühler* [1964] verwendete Material zur Verfügung; es umfaßt 49 Geburtsplacenten sowie 55 junge Placenten von 55 bis 224 Tagen Menstruationsalter. Andererseits erhielten wir selbst 8 lebensfrische Geburtsplacenten sofort nach ihrer Ausstoßung*.

Das uns zur Verfügung stehende Material von *Brettner* [1964] und *Bühler* [1964] bestand aus Serien von mindestens 20 aufeinanderfolgenden Schnitten pro Objekt, welche jeweils alternierend mit Azan, mit Hämalaun-Benzopurpurin, mit Thionin nach *Klinger* und *Ludwig* [1957], nach Feulgen, mit Azur-SO_2 nach *Ludwig* [1959b] sowie mit Scharlachrot-Lichtgrün nach *Guard* [1959] gefärbt waren.

Von den 8 frischen, uns zur Verfügung stehenden Nachgeburten stellten wir nach der Methode von *Klinger* [1957] je ein Amnionhäutchenpräparat her und färbten es mit Thionin nach *Klinger* und *Ludwig* [1957], um das Verhalten der Geschlechts-

* Herrn Prof. Dr. *Th. Koller* (Direktor des Frauenspitals Basel) möchten wir für die Überlassung des Materials unseren besten Dank aussprechen.

chromatinkörperchen in den kindlichen Zellen einwandfrei feststellen zu können. Aus den zugehörigen Placenten schnitten wir je 5 würfelförmige Stücke heraus und legten sie sofort in ein modifiziertes Davidsonsches Fixierungsgemisch (*Klinger* und *Ludwig* [1957]) ein. Die Stücke wurden nach dem üblichen Verfahren entwässert und über Methylbenzoat in Paraffin eingebettet.

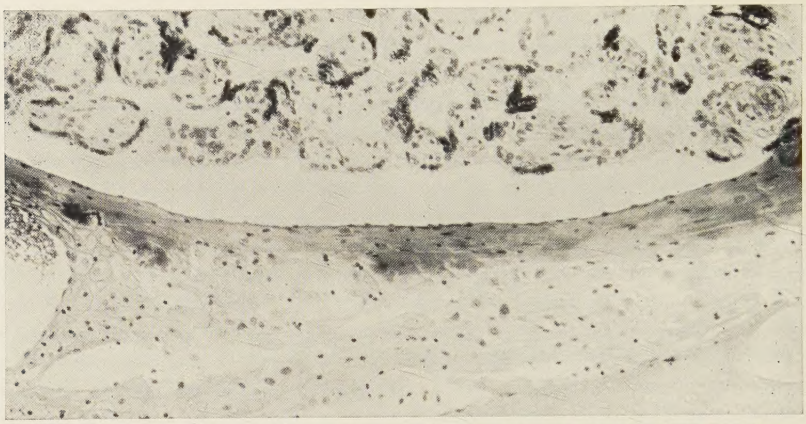
Vorerst wurden von diesen Blöcken je einige 7μ dicke Schnitte hergestellt und mit Azan gefärbt. Anhand dieser Präparate wählten wir diejenigen Blöcke aus, in denen die Basalplatte durch eine einschichtige Lage von abgeplatteten Zellen bedeckt war und Mündungen von mütterlichen Uteroplacentargefäßen enthielt. Von den auf diese Art ausgewählten 10 Blöcken wurden Schnittserien von 12 μ Schnittdicke hergestellt. Die Präparate wurden mit Thionin nach *Klinger* und *Ludwig* [1957] gefärbt mit Ausnahme jedes 10. Objektträgers, der jeweils mit Azan tingiert wurde. Durch die Thioninfärbung lassen sich die Geschlechtschromatinkörperchen einwandfrei darstellen (*Klinger* und *Ludwig* [1957]). Mit dieser Methode wird auch das Placentarfibrin sehr schön angefärbt.

Das Vorliegen eines Geschlechtschromatinkörperchens wurde nur an solchen Zellkernen untersucht, die eine intakte Kernmembran besaßen und keine pyknotischen Chromatinverklumpungen aufwiesen. Als positiv wurde ein Zellkern nur bezeichnet, wenn er das Geschlechtschromatinkörperchen randständig, d.h. der Zellmembran anliegend enthielt (vgl. *Marberger*, *Boccabella* und *Nelson* [1955], *Moore* und *Barr* [1955], *Klinger* [1957]).

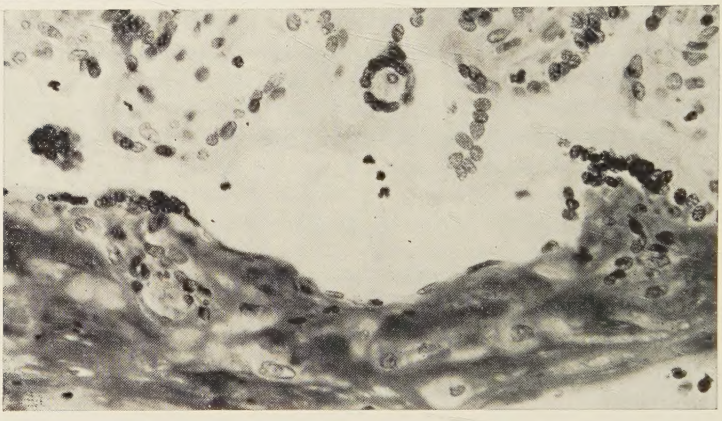
Befunde

Bei Geburtsplacenten findet sich zwischen den Insertionsstellen der Haftzotten sehr häufig eine einschichtige Lage abgeplatteter Zellen als Überzug der Basalplatte gegen den intervillösen Raum zu (Abb. 1, 2, 3). Diese abgeplatteten Zellen überziehen entweder den Rohrschen Fibrinstreifen (Abb. 1, 2), oder sie liegen den Deciduazellen der Basalplatte direkt an (Abb. 3). Die Form dieser Zellen ist oft so platt, daß sich diejenige Stelle, in der der Zellkern gelegen ist, gegen den intervillösen Raum hin vorwölbt (Abb. 4a). An einigen Stellen jedoch ist die Höhe dieser platten Zellen gleichmäßig, so daß der Zellkern keine Vorwölbung bedingt (Abb. 4b).

Die Kerne dieser Zellen sind entsprechend der Zellform abgeplattet im Gegensatz zu den Zellkernen des Syncytiotrophoblasten, welche rundlich oder leicht oval sind (Abb. 1, 2, 3). Die Kerne dieser abgeplatteten Zellen besitzen eine deutliche Kernmembran; ihr Chromatinmaterial färbt sich im Bereich des Kernraumes sehr schwach an (Abb. 5, 6, 7). Es ist feingranulär und ziemlich gleichmäßig über den ganzen Zellkern verteilt. Grobgranuläres, kräftig gefärbtes Chromatinmaterial, das für die Zellkerne des Syncytiotrophoblasten sehr charakteristisch ist (Abb. 2, 5), haben wir in den Zellkernen dieser platten Zellschicht nie gefunden. An denjenigen Stellen, an denen



1



2

Abb. 1 und 2. Geburtsplacenta G 105. Fixation: Davidson; Färbung: Thionin. – *Abb. 1:* Schnitt 12/4, Vergr. 130×. Die abgeplattete Zellage auf dem dunkler gefärbten Rohrschen Fibrinstreifen ist deutlich zu erkennen. Ganz rechts im Bild die Insertionsstelle einer Haftzotte. Man beachte die Ähnlichkeit der abgeplatteten Zellen mit den Endothelien in den Uteroplacentargefäßen. Im Rohrschen Fibrinstreifen eingeschlossen finden sich pyknotische abgeplattete Zellkerne. – *Abb. 2:* Schnitt 24/3, Vergr. 320×. Die Zellkernstrukturen der abgeplatteten Zellschicht zwischen den Insertionsstellen der Haftzotten sind deutlich von denjenigen des Syncytiotrophoblasten verschieden. Im dunkler gefärbten Fibrin eingeschlossen finden sich gegen den intervillösen Raum hin abgeplattete pyknotische Zellkerne, darunter einzelne mehr rundliche Deciduazellen.

diese abgeplatteten Zellen an den Syncytiotrophoblastüberzug von Haftzotten anstoßen, sind die geschilderten Strukturverschiedenheiten der Zellkerne besonders deutlich zu erkennen (Abb. 2, 3).

Ab und zu finden sich in der Lage abgeplatteter Zellen neben den feingranulär strukturierten Kernen solche von sehr kompaktem chro-

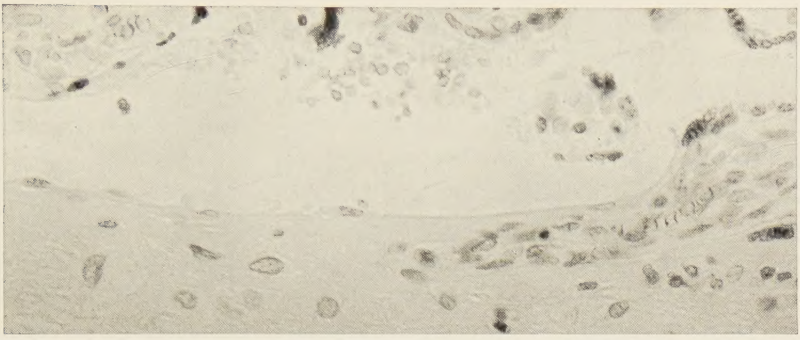
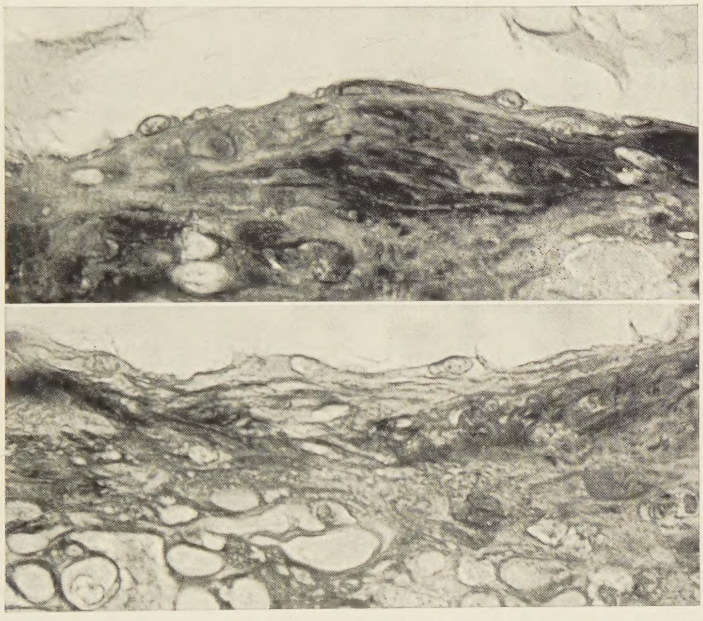


Abb. 3. Geburtsplacenta G 129. Fixation: Davidson; Färbung: Thionin; Vergr. 320×. Die Lage abgeplatteter Zellen liegt hier direkt auf der Decidua basalis. Rechts im Bild die Verankerung einer Haftzotte. Die Verschiedenheiten der Kernstrukturen in den abgeplatteten Zellen, in den Deciduazellen und in den fetalen Zotten ist deutlich zu erkennen.



a

b

Abb. 4. Geburtsplacenta G 105. Fixation: Davidson; Färbung: Azan; Vergr. 510×. – In *Abb. 4a* wölben sich diejenigen Bezirke der abgeplatteten Zellen, die die Kerne enthalten, gegen den intervillösen Raum hin vor. Das Cytoplasma dieser Zellen färbt sich nur sehr leicht an. Im darunter gelegenen Fibrin finden sich Zellüberreste. – In *Abb. 4b* ist die abgeplattete Zellage gleichmäßig dick, so daß die Zellkerne keine Vorwölbung bedingen. Das nur leicht angefärbte Cytoplasma ist deutlich zu erkennen. Unter dem Fibrin, in dem Zellüberreste eingeschlossen sind, liegen typische Deciduaelemente.

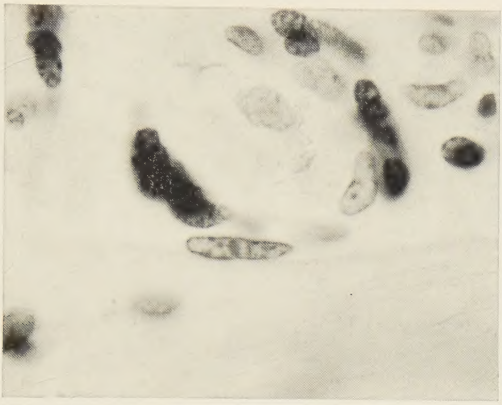
matinreichem Bau (Abb. 1, 2, 6, 7), die keine deutlichen Binnenstrukturen mehr aufweisen. Oft sind diese Kerne geschrumpft und ihre Oberfläche ist gefältelt.

Das Cytoplasma dieser abgeplatteten Zellen wird mit Azan nur sehr schwach in einem ganz leichten hellrosa Ton angefärbt (Abb. 4). Dies steht in auffälligem Gegensatz zur Tönung des Syncytiotrophoblasten. Dieser ist kräftig rot mit einem violett-blauen Unterton; nur die Zellkerne treten als etwas hellere Stellen auf diesem Untergrund in Erscheinung. Wiederum sind diese färberischen Verschiedenheiten besonders gut an den Verankerungsstellen der Haftzotten zu sehen, wo der Syncytiotrophoblast an diese abgeplattete Zellage anstößt.

An Stellen, an denen das Rohrsche Fibrin von einer Schicht dieser abgeplatteten Zellen überzogen wird, finden sich innerhalb der Fibrinmassen oft längliche, parallel zur Oberfläche der Basalplatte angeordnete und kräftig gefärbte Zellkerne, die keine Strukturen mehr erkennen lassen (Abb. 1, 2). Ein Cytoplasmahof ist bei diesen Elementen kaum mehr vorhanden (Abb. 2, 4). In dicken Fibrinschichten sind diese pyknotischen Zellkerne manchmal in mehreren Lagen übereinander angeordnet, wobei sie jeweils durch Fibrinablagerungen voneinander getrennt sind (Abb. 1, 2).

Die einschichtige Lage abgeplatteter Zellen kann durch viele Serienschnitte verfolgt werden. Ihr Charakter bleibt sich dabei gleich. An denjenigen Stellen, an denen Uteroplacentargefäße durch die Basalplatte durchtreten, hängt das Endothel der Gefäße mit der Lage abgeplatteter Zellen kontinuierlich zusammen (Abb. 8). In diesem Bereich besitzen diese Zellen oft kubische bis leicht abgeplattete Formen (Abb. 8). Ihre Kerne sind dann etwas chromatinreicher. Den gleichen Befund kann man aber auch in den Endothelzellen einiger Uteroplacentargefäße erheben (vgl. Abb. 8). Die typischen platten Gefäßendothelien besitzen in ihren Kernen dieselben Strukturen, die wir bei den abgeplatteten Zellen im Überzug der Basalplatte beschrieben haben.

Die Endothelien der Uteroplacentargefäße besitzen ein Cytoplasma, das sich nur im Azanpräparat mit einem leichten Hellrosa anfärbt. Einzig die etwas platten bis kubischen Endothelzellen färben sich in ihrer Peripherie etwas kräftiger hellrosa an, wobei um den rundlichen Zellkern ein etwas hellerer Cytoplasmahof in Erscheinung tritt. Genau gleich verhält sich das Cytoplasma in denjenigen Zellen, die die Basalplatte gegen den intervillösen Raum hin begrenzen und ebenfalls eine eher kubische Form besitzen (vgl. Abb. 8).



5

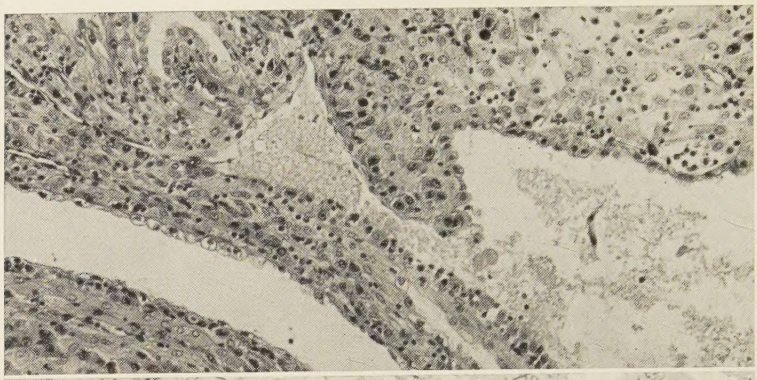
6

7

Abb. 5, 6 und 7. Geburtsplacenten. Fixation: Davidson; Färbung: Thionin; Vergr. 800×. – *Abb. 5:* Geburtsplacenta G 129, Schnitt V/25/1. Eine abgeplattete Zelle mit zwei Kernen, von denen jeder ein Geschlechtschromatinkörperchen enthält. Die Kernstrukturen dieser Zelle sind deutlich von denjenigen in der darüberliegenden Zotte verschieden. – *Abb. 6 und 7:* Geburtsplacenta G 105. – *Abb. 6:* Schnitt 24/3. Das Geschlechtschromatinkörperchen in einer abgeplatteten Zelle, deren kernhaltiger Teil sich in den intervillösen Raum hin vorwölbt, ist leicht zu erkennen. Darunter im Fibrin drei pyknotische Zellkerne, die keinerlei Binnenstrukturen mehr enthalten. – *Abb. 7:* Schnitt 12/3. Eine abgeplattete Zelle, deren Kern sich nicht vorwölbt und ein deutliches Geschlechtschromatinkörperchen enthält. Direkt auf dem Fibrin ein pyknotischer Zellkern. Im Fibrin eingeschlossen zwei Deciduazellen.

In den in Entwicklung begriffenen Placenten von 55 bis 160 Tagen Menstruationsalter fehlt in der Regel der Überzug der Basalplatte.

8



9

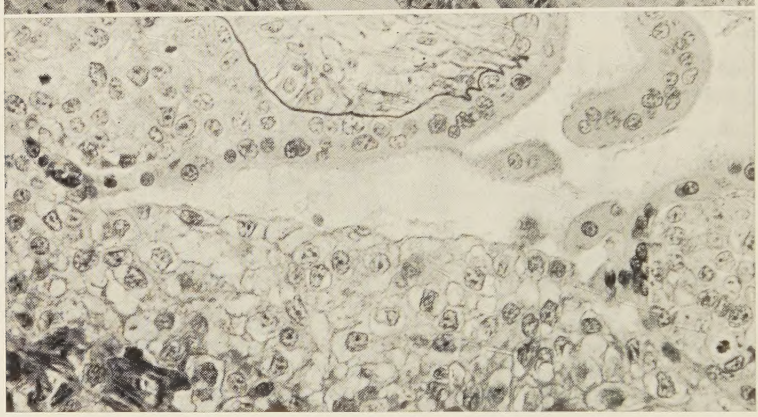


Abb. 8. Placenta von 139 Tagen Menstruationsalter. Fixation: Bouin; Färbung: Hämalaun-Benzopurpurin. Schnitt 47; Vergr. 130×. Links im Bild ein längsgetroffenes Uteroplacentargefäß innerhalb der Basalplatte. Seine Endothelien sind platt bis kubisch. Die kubischen Endothelzellen besitzen um ihren Kern herum eine sehr helle Cytoplasmazone. Über diesem Gefäß ein zweites, das sich in den intervillösen Raum öffnet. Die Endothelzellen dieses zweiten Gefäßes sind platt. Erst im Mündungstrichter werden sie kubisch und zeigen die dann typischen perinukleären hellen Cytoplasmahöfe. Diese Endothelien gehen kontinuierlich in die gleichartig beschaffenen abgeplatteten Zellen auf der Basalplatte (im Bild nach rechts) über.

Abb. 9. Placenta von 78 Tagen Menstruationsalter. Schnitt 3; Fixation: Carnoy; Färbung: Azan; Vergr. 320×. In der oberen Bildhälfte die fetalen Zotten mit dem einen Bürstensaum tragenden Syncytiotrophoblasten. In der unteren Bildhälfte die Deciduazellen der Basalplatte; diese Zellen grenzen ohne irgendeine weitere zellige Bedeckung direkt an den intervillösen Raum an.

Hier grenzen die die Basalplatte aufbauenden Deciduazellen direkt an den intervillösen Raum (Abb. 9). Daß es sich wirklich um Deciduazellen handelt, geht unter anderem aus ihrem Gehalt an Geschlechtschromatinkörperchen hervor. Bei 300 solcher direkt an den intervil-

lösen Raum angrenzenden Deciduazellen haben wir in 195 Zellkernen das Geschlechtschromatinkörperchen in einer Placenta, die von einem männlichen Feten stammte, gefunden. Das entspricht einem Gehalt von 65%, womit ihre mütterliche Herkunft eindeutig gesichert ist. Auch die Struktur ihrer Zellkerne entspricht derjenigen von typischen Deciduazellen und nicht derjenigen von Trophoblastzellkernen (vgl. Abb. 9).

Um die Herkunft der abgeplatteten, die Basalplatte überziehenden Zellen zu sichern, haben wir an mit Thionin nach *Klinger* und *Ludwig* [1957] gefärbten Serienschnitten das Verhalten der Geschlechtschromatinkörperchen untersucht. Dabei gingen wir so vor, daß wir das Vorhandensein des Geschlechtschromatinkörperchens vorerst in den Endothelzellen der Uteroplacentargefäße innerhalb der Basalplatte bestimmten. Anschließend stellten wir den Gehalt an solchen Körperchen in den Mündungstrichtern dieser Gefäße beim Übergang in die abgeplattete Zellage sowie in dieser Lage selbst zwischen den Haftzotten an der Oberfläche der Basalplatte gegen den intervillösen Raum zu fest. Zugleich haben wir das kindliche Geschlecht durch die Untersuchung von mit Thionin gefärbten Amnionhäutchen in gleicher Art und Weise verifiziert. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der Tabelle I zusammengefaßt. Aus dieser

Tabelle I. Häufigkeit der Geschlechtschromatinkörperchen in % (in Klammern die pro Auszählungsstelle total beurteilten Zellkerne)

Placentabezeichnung und Geschlecht des Kindes	Amnionhäutchen	Bezeichnung der beurteilten Stellen		
		Gefäßendothel der Uteroplacentargefäße		zwischen Haftzotten
		in der Basalplatte	im Mündungstrichter	
G 127, Geburtsplacenta, männlich	3,7 (300)	63,7 (300)	48,5 (299)	54,3 (300)
G 129, Geburtsplacenta, männlich	3,4 (328)	52,3 (300)	50,3 (324)	47,3 (300)
G 131, Geburtsplacenta, männlich	3,3 (300)	49,8 (305)	49,3 (300)	47,8 (301)
G 132, Geburtsplacenta, männlich	3,0 (303)	49,6 (343)	49,8 (317)	51,6 (306)
G 133, Geburtsplacenta, weiblich	85,1 (302)	57,8 (315)	57,9 (309)	53,5 (310)
G 134, Geburtsplacenta, weiblich	94,4 (308)	60,4 (308)	52,8 (301)	57,8 (306)

Tabelle geht hervor, daß die Endothelien der Uteroplacentargefäße, die Zellen im Bereich der Mündungstrichter sowie diese abgeplatteten Zellen an der Oberfläche der Basalplatte einen übereinstimmenden Gehalt an Geschlechtschromatinkörperchen in ihren Zellkernen aufweisen (vgl. Abb. 5, 6, 7). Dieser Befund bleibt sich in Placenten sowohl von männlichen wie auch von weiblichen Neugeborenen immer gleich.

Diskussion

Aus unseren morphologischen Befunden an Zellkernen und Cytoplasma muß der Schluß gezogen werden, daß die abgeplatteten Zellen auf der Basalplatte bei reifen Placenten Endothelzellen sind, die aus den Mündungen der Uteroplacentargefäße ausgewachsen und deshalb mütterlicher Herkunft sind. Diese Endothelzellen breiten sich auf der Oberfläche der Basalplatte aus und kommen erst im Bereich der Haftzotten mit dem fetalen Trophoblasten in Kontakt. An dieser Stelle also ist die Grenze zwischen mütterlichem und kindlichem Gewebe zu suchen und nicht in unmittelbarer Nähe der Gefäßmündungen, wie dies von *Grosser* [1909, 1952], *Stieve* [1935/36] und *Clara* [1949] angegeben wird.

Die morphologischen Befunde werden durch das Verhalten der Geschlechtschromatinkörperchen bestätigt. Die in Tabelle I aufgeführten Zahlen zeigen, daß dem Endothel der Uteroplacentargefäße im Bereich der Basalplatte und in den Mündungstrichtern stets das gleiche Geschlecht zuerkannt werden muß wie den abgeplatteten Zellen auf der Basalplatte zwischen den Haftzotten. Dabei spielt es keine Rolle, ob die untersuchte Placenta von einem männlichen oder weiblichen Neugeborenen stammt. Immer liegt der Prozentgehalt an Geschlechtschromatinkörperchen in den Kernen der Gefäßendothelien wie auch in denjenigen der abgeplatteten Zellen über dem für weibliche Zellen geforderten Mindestwert von 35 % (vgl. *Moore* und *Barr* [1943, 1955], *Marberger*, *Boccabella* und *Nelson* [1955], *Klinger* und *Ludwig* [1957], *Ludwig* [1959b]), an unserem Material zwischen 47 % und 64 %. Diese Ergebnisse lassen nur den einen Schluß zu: die abgeplatteten Zellen und die Gefäßendothelien müssen in jeder Placenta weiblicher Herkunft sein. Das bedeutet, daß alle diese Zellen mütterlichen Ursprungs sind. Dagegen fanden wir in fetalen Geweben wie dem Amnionhäutchen den dem kindlichen Geschlecht entsprechenden Prozentgehalt an Geschlechtschromatinkörperchen: bei männlichen Neugeborenen beträgt er höchstens 3,7 %, bei weiblichen min-

destens 83,9 %. Diese Zahlen stimmen mit den Angaben in der Literatur überein (vgl. *Moore* und *Barr* [1954, 1955], *Marberger*, *Boccabella* und *Nelson* [1955], *Klinger* und *Ludwig* [1957], *Ludwig* [1959b]).

Nach den Angaben von *Heinz* [1888], *Gottschalk* [1891] und *Ludwig* [1959a] über die Entwicklung der Placenta grenzt die Basalplatte mit ihren Deciduazellen ohne irgend eine zellige Bedeckung nackt an den intervillösen Raum. Eine Ausnahme bilden nur diejenigen Stellen, an denen Haftzotten sitzen. Wir haben diesen Befund ebenfalls an jungen, in Entwicklung begriffenen Placenten erheben können. Das Fehlen einer zelligen Bedeckung der Basalplatte ist aber offenbar nur eine temporäre Erscheinung, da die Basalplatte sekundär durch die aus den mütterlichen Uteroplacentargefäßen aussprossenden Endothelzellen überwachsen wird. Diese bedecken dann entweder die Deciduazellen oder das auf diesen aus dem intervillösen Raum abgelagerte Rohrsche Fibrin. Auf diese Art und Weise bildet sich in der zweiten Hälfte der Gravidität auf der Basalplatte der Placenta mit Ausnahme derjenigen Stellen, die durch Haftzotten in Beschlag genommen sind, ein Endothelüberzug. Diese Endothelzellen als «basales Ektoderm» (*Merttens* [1894]) oder als «äußere Hülle der Trophoblastschale» (*Siegenbeek van Heukelom* [1898], *Langhans* [1901], *Grosser* [1909, 1925, 1952], *Spee* [1915], *Stieve* [1942], *Ortmann* [1959]) zu bezeichnen, ist nach unseren Befunden nicht statthaft.

Auf Grund unserer Untersuchungen scheint uns die Vorstellung gerechtfertigt, daß die Wunde innerhalb der Decidua, die bei der Ausbildung der Placenta durch das zerstörende Wachstum des Trophoblasten entsteht, vorerst durch Fibringerinnsel abgedeckt wird. Dieses Fibrin wird sekundär von den Endothelien der eröffneten mütterlichen Uteroplacentargefäße überwachsen. Dieser Vorgang scheint uns mit denjenigen Prozessen vergleichbar, die sich bei der Arteriosklerose an den Gefäßwänden abspielen. *Duguid* [1955] und *Adams* [1964] konnten nämlich zeigen, daß wandständige Gefäßthromben bei der Arteriosklerose sekundär vom angrenzenden Gefäßendothel überwachsen werden. Da wir heute wissen, daß das Placentarfibrin mit dem Blutfibrin identisch ist (*Singer* und *Wislocki* [1948], *Busanny-Caspari* [1952], *Jobst* [1955]), glauben wir, daß in der Grenzschicht zwischen Basalplatte und intervillösem Raum dieselben Prozesse vor sich gehen, die von *Duguid* [1955] und *Adams* [1964] an den Gefäßwänden beschrieben worden sind.

Da einzelne auf dem Fibrin liegende Endothelzellen, genau gleich wie das von *Duguid* [1955] und *Adams* [1964] für die Arteriosklerose

beschrieben wird, zugrunde gehen, werden diese Stellen erneut durch Fibrin abgedeckt und sekundär von den umgebenden vitalen Endothelzellen überwachsen. Auf diese Art und Weise entsteht allmählich ein dicker Fibrinbelag, der Rohrsche Fibrinstreifen, in dem Überreste einzelner Endothelzellen eingeschlossen sind und der von einer Endothelschicht gegen den Blutraum hin überzogen wird, so wie wir es in geburtsreifen Placenten regelmäßig gefunden haben.

Zusammenfassung

Die Basalplatte der geburtsreifen Placenta wird gegen den intervillösen Raum hin, soweit nicht Haftzotten in ihr verankert sind, von Endothelzellen überzogen, die aus den Mündungen der mütterlichen Uteroplacentargefäße auswachsen. Diese Endothelzellen liegen immer auf dem Rohrschen Fibrin. Ein Überzug der Basalplatte aus fetalen Trophoblastzellen läßt sich in keinem Zeitpunkt der Placentabildung nachweisen.

In der Diskussion wird auf die Ähnlichkeit dieser Prozesse mit solchen hingewiesen, die sich nach der Auffassung von *Duguid* bei der Arteriosklerose an der Gefäßwand abspielen.

Summary

In the full-term placenta, that portion of the basal-plate (pars materna) adjacent to the intervillus space, as long as anchoring villi are not anchored in it, is covered with endothelium which grows out of the openings of the maternal uteroplacental vessels. These endothelial cells always lie on the fibrin layer of "Rohr". At no period during the development of the placenta can a lining of the basal-plate (pars materna) with cells of the fetal trophoblast be demonstrated.

The similarity of these processes and those which, according to *Duguid*, occur in the vessel wall in arteriosclerosis are pointed out in the discussion.

Résumé

La plaque choriale du placenta à terme est limitée du côté de l'espace intervilleux par des cellules endothéliales qui prennent leur origine de l'orifice des vaisseaux utéroplacentaires maternels. Ces cellules endothéliales recouvrent toujours la couche de fibrine. Un revêtement de la plaque choriale par des cellules du trophoblaste (donc fœtales) ne se reconnaît dans aucune phase de l'évolution du placenta.

Dans la discussion, l'auteur attire l'attention sur la ressemblance présentée par cette disposition avec les images présentées par la paroi vasculaire dans l'artériosclérose selon l'opinion de *Duguid*.

LITERATUR

Adams, C. W. M.: Arteriosclerosis in man, other mammals and birds. Biol. Rev. *39:* 372–423 (1964).

Brettner, A.: Zum Verhalten der sekundären Wand der Uteroplacentargefäße bei der decidualen Reaktion. Acta anat. *57:* 367–376 (1964).

Bühler, F. R.: Randbildungen der menschlichen Placenta. Acta anat. *59:* 47–76 (1964).

Busanny-Caspari, W.: Zur Morphogenese des Fibrinoids in Placenta und Decidua. Virchows Arch. *322:* 452–460 (1952).

Clara, M.: Entwicklungsgeschichte des Menschen; 4. Aufl. (Quelle und Meyer, Heidelberg 1949).

Duguid, J. B.: The etiology of atherosclerosis. Practitioner *175:* 241–247 (1955).

Gottschalk, S.: Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Placenta. Arch. Gynäk. *37:* 251–278 (1890). – Weitere Studien über die Entwicklung der menschlichen Placenta. Arch. Gynäk. *40:* 169–244 (1891).

Grosser, O.: Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Eihäute und der Placenta mit besonderer Berücksichtigung des Menschen (Braumüller, Wien und Leipzig 1909). – Entwicklungsgeschichte des Menschen von der Keimzelle bis zur Ausbildung der äußeren Körperform; in *Halban-Seitz'* Biologie und Pathologie des Weibes, vol. 6/1, pp. 1–162 (Urban & Schwarzenberg, Berlin/Wien 1925 a). – Über Fibrin und Fibrinoid in der Placenta. Z. Anat. EntwGesch. *76:* 304–314 (1925 b). – Entwicklungsgeschichte des Menschen von der Keimzelle bis zur Ausbildung der äußeren Körperform. Vergleichende und menschliche Placentation; in *Seitz-Amreichs* Biologie und Pathologie des Weibes, 2. Aufl., vol. 7, pp. 1–108 (Urban & Schwarzenberg, Berlin/Innnsbruck/München/Wien 1952).

Guard, H. R.: A new technic for differential staining of the sex chromatin, and the determination of its incidence in exfoliated vaginal epithelial cells. Amer. J. clin. Path. *32:* 145–151 (1959).

Heinz, R.: Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der menschlichen Placenta. Arch. Gynäk. *33:* 413–442 (1888).

Jobst, K.: Beiträge zur submikroskopischen Struktur der fibrinoiden Degeneration. Acta morph. Hung. *4:* 333–344 (1955).

Klinger, H. P.: The sex chromatin in fetal and maternal portions of the human placenta. Acta anat. *30:* 371–397 (1957).

Klinger, H. P. und *Ludwig, K. S.:* A universal stain for the sex chromatin body. Stain Technol. *32:* 235–244 (1957). – Sind die Septen und die großzelligen Inseln der Placenta aus mütterlichem oder kindlichem Gewebe aufgebaut? Z. Anat. EntwGesch. *120:* 95–100 (1957).

Langhans, T.: Untersuchungen über die menschliche Placenta. Arch. Anat. Physiol., anat. Abt. pp. 188–267 (1877). – Syncytium und Zellschicht. Placentarreste nach Aborten. Chorionepitheliome. Hydatidenmole. Beitr. Geburtsh. Gynäk. *5:* 1–54 (1901).

Ludwig, K. S.: Die Rolle des Fibrins bei der Bildung der menschlichen Placenta Acta anat. *38:* 323–331 (1959 a). – Eine vereinfachte Färbungsmethode zur Darstellung des Geschlechtschromatins. Münch. med. Wschr. *101:* 342–343 (1959 b).

Ludwig, K. S. und *Wanner, A.:* Über die Herkunft der auf der Basalplatte liegenden, den intervillösen Raum begrenzenden Zellen bei der Geburtsplacenta des Menschen. Experientia *20:* 687–688 (1964).

Marberger, E.; Boccabella, R. A. und *Nelson, W. O.:* Oral smear as method of chromosomal sex detection. Proc. Soc. exp. Biol., N.Y. *89:* 488–489 (1955).

Merttens, J.: Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der menschlichen Placenta. Z. Geburtsh. Gynäk. *30:* 1–97 (1894).

Moore, K. L. und *Barr, M. L.:* Nuclear morphology, according to sex, in human tissues. Acta anat. *21:* 197–208 (1954). – Smears from the oral mucosa in the detection of chromosomal sex. Lancet *ii:* 57–60 (1955).

Ortmann, R.: Morphologie der menschlichen Placenta. Anat. Anz. *106/107:* Erg. H. 27–56 (1959).

Rohr, K.: Die Beziehungen der mütterlichen Gefäße zu den intervillösen Räumen der reifen Placenta speciell zur Thrombose derselben («weißer Infarct»). Virchows Arch. *115:* 505–534 (1889).

Siegenbeek van Heukelom: Über die menschliche Placentation. Arch. Anat. Physiol., anat. Abt. pp. 1–36 (1898).

Singer, M. und *Wislocki, G. B.:* The affinity of syncytium, fibrin and fibrinoid of the human placenta for acid and basic dyes under controlled conditions of staining. Anat. Rec. *102:* 175–193 (1948).

Spee, F. Graf von: Anatomie und Physiologie der Schwangerschaft. I. Teil; in *Döderleins* Handbuch der Geburtshilfe, vol. 1, pp. 3–152 (Bergmann, Wiesbaden 1915).

Stieve, H.: Über den Bau der menschlichen Placenta. Anat. Anz. *81:* Erg. H. 33–80 (1935/36). – Anatomie der Placenta und des intervillösen Raumes; in *Seitz-Amreichs* Biologie und Pathologie des Weibes, 2. Aufl., vol. 7, pp. 109–146 (Urban & Schwarzenberg, Berlin/Wien 1942).

Eingegangen 9. Februar 1965

Adresse des Autors: A. Wanner, cand. med., Anatomisches Institut der Universität Basel, Pestalozzistraße 20, *Basel* (Schweiz)